

## MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM

Patent Number: JP6060464  
Publication date: 1994-03-04  
Inventor(s): TAKAHATA TSUTOMU; others: 02  
Applicant(s): TOSOH CORP  
Requested Patent: JP6060464  
Application Number: JP19920232586 19920810  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B11/10, H01F10/16  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

PURPOSE: To improve thermomagnetic recording characteristics by laminating an artificial lattice film obtd. by alternately laminating CoNi alloy layers and Pt layers and a film consisting of a rare earth metal and a transition metal and carrying out magnetic coupling.

CONSTITUTION: An artificial lattice film 3 consisting of alternately laminated layers of an element of the Pt group and a transition metal and a film 4 of an alloy of a transition metal with a rare earth metal are laminated. Thermomagnetic characteristics can be improved by utilizing exchange coupling force by which the directions of magnetization of the transition metals in the two magnetic films are made parallel to each other at the interface between the magnetic films. When a CoNi/Pt lattice film is used as the lattice film 3 with CoNi obtd. by adding Ni to Co, interfacial magnetic wall energy is increased and an exchange coupling magnetic field can be increased without lowering readout performance.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-60464

(43)公開日 平成6年(1994)3月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 11/10  
H 01 F 10/16

識別記号

厅内整理番号  
A 9075-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-232586

(22)出願日 平成4年(1992)8月10日

(71)出願人 000003300

東ソ一株式会社

山口県新南陽市開成町4560番地

(72)発明者 高畠 努

神奈川県藤沢市湘南台4丁目26番地5号

(72)発明者 森谷 黙

神奈川県海老名市河原口2398番地

(72)発明者 近藤 昭夫

愛知県江南市東野土手5番地10号

(54)【発明の名称】 光磁気記録媒体

(57)【要約】

【構成】 CoNi合金層とPt層とを交互に積層した人工格子膜と、希土類と遷移金属との合金からなる層とを積層し磁気的に結合させた光磁気記録媒体。

【効果】 この記録媒体は、短波長域での大きな力一回転角、垂直磁気異方性を持つ良好な特性の光磁気記録媒体である。

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 CoNi合金層とPt層とを交互に積層した人工格子膜と、希土類金属と遷移金属との合金からなる層とを積層したことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項2】 CoNi合金層が、 $Co_{1-x}Ni_x$  ( $0.1 \leq x \leq 0.6$ ) で表される組成の金属からなる請求項1記載の光磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光を用い情報の記録、再生、消去を行う光磁気記録媒体に関する。更に詳しくは600nm以下の波長の光を用い記録情報の再生を行う光磁気記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光磁気記録媒体を高密度化する手段のひとつとして、記録再生に短波長の光源を用いる方法がある。しかし、現在実用化されている記録媒体の希土類遷移金属合金膜では短波長域での性能指数の低下が大きく、これに代わるものとして、短波長域で大きな磁気光学効果を示すCo層とPt層を交互に積層した人工格子膜を用いた光磁気記録媒体が提案されている。しかしながら、この膜は飽和磁化が大きく、保磁力が小さいために良好な熱磁気記録特性を示さない。このため、このような人工格子膜と、優れた熱磁気記録特性を有する希土類遷移金属合金膜とを磁気的に結合するように積層することで、記録特性を制御しようという試みもなされている。ところが、このような方法で得た磁性膜においても人工格子膜と希土類遷移金属層との交換結合力が十分ではなく良好な記録特性を示すには至っていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、人工格子膜と、希土類金属と遷移金属との合金膜との間の交換結合力を高めることで大きな磁気光学効果及び、良好な熱磁気記録特性を有する光磁気記録媒体を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 白金族元素と遷移金属元素の交互積層からなる人工格子膜を遷移金属と希土類金属との合金からなる膜とを積層することで熱磁気記録特性を改善するときには、これらの2種の磁性膜の界面に於いて各磁性膜中の遷移金属元素の磁化の向きを平行に揃えるように働く交換結合力を利用することが基本となる。

【0005】 人工格子膜(保磁力:  $H_{c1}$ )と希土類遷移金属合金膜(保磁力:  $H_{c2} >> H_{c1}$ )とを磁気的に結合するように積層したとき、人工格子膜が希土類遷移金属合金膜から受ける交換結合磁界、言い換えれば人工格子膜の磁化反転に対応するマイナーループのシフト量を  $H_{ex}$  とすると人工格子膜の見かけの保磁力( $H_{c1}'$ )は、 $H_{c1}' = H_{c1} + H_{ex}$  へと増加する。

つまり交換結合による高保磁力化には  $H_{ex}$  が大きいことが望ましい。さらに、外部磁場が無いとき、これら2層の磁性層に含まれる磁性遷移元素の磁気モーメントの向きが常に一致した状態にあるためには、この2種類の磁性膜が共に理想的な角型磁化ループを有するとして、 $H_{ex} > H_{c1}$  が成立つことが必要である。

【0006】 ここで人工格子膜の飽和磁化と総膜厚をそれぞれ  $M_s$  および  $D$  とし、人工格子膜と希土類遷移金属合金膜との間の界面磁壁エネルギーを  $\sigma_w$  としたとき交換結合磁界( $H_{ex}$ )は下式で表される。

$$H_{ex} = \sigma_w / (2 \times M_s \times D) \quad \dots \dots \quad (1)$$

即ち、 $H_{ex}$  を大にするためには  $\sigma_w$  を増大させるか、 $M_s$  または  $D$  を低減すれば良いが、 $M_s$  はカ一回転角と正の相関があり、また  $D$  の減少は第2層目の希土類遷移金属合金膜への透過光量の増大をもたらし、いずれもカ一回転角、言い換えれば情報読出し性能の低下を招く。即ち、読出し性能を低下させずに交換結合磁界を大きくするためにには界面磁壁エネルギー  $\sigma_w$  を増大させる事が最も有効である。

【0007】 本発明者らは上記した点に鑑み研究を重ねた結果、界面磁壁エネルギーを増大させるには、Co/Pt系の人工格子膜において、CoにNiを添加したCoNi/Pt人工格子膜を用いることが有効であることを出した。

【0008】 即ち本発明は、CoNi合金層とPt層とを交互に積層した人工格子膜と希土類遷移金属合金層とを積層したことを特徴とする光磁気記録媒体に関する。以下、本発明を更に詳細に説明する。

【0009】 Co/Pt人工格子において、積層周期を変えずにCoにNiを添加すると、カ一回転角および飽和磁化が低下するが、Pt層の厚さを制御することで以下実施例の表1に示すようにCo/Pt人工格子と同等のカ一回転角および飽和磁化を得ることが可能である。

【0010】 本発明者らは、このような効果を示す人工格子膜を希土類遷移金属合金膜に積層したところ、これらが磁気的に結合した状態に積層され、CoNi/Pt人工格子膜がCo/Pt人工格子膜よりもより強い交換結合力を示す事を見出した。

【0011】 又、本発明者らは、上記したCoNi合金の組成について種々の検討を行った結果、 $Co_{1-x}Ni_x$  と表した時、Xが0.1~0.6の範囲の組成の合金が好適であることを見出した。Co-Ni組成を上記した範囲以外において変化させても、例えばXが0.1より少ないと純Coを用いた場合に比べNi添加の効果が充分には認められず、また、0.6より多くても大きな磁気光学効果と垂直磁気異方性を両立させることが困難であり本発明の効果が十分に得られない。

【0012】 本発明における人工格子膜はCoNi合金層が2~8オングストローム、Pt層は4~15オングストロームの範囲の厚さで形成されていることが好まし

い。また、人工格子膜全体の厚さは、人工格子膜の磁気光学効果および希土類遷移金属層との交換結合力の双方を有効に利用する観点から、例えば、50~300オングストローム程度が目安となる。

【0013】この人工格子膜に積層する希土類遷移金属層としては、TbFe、TbCo、TbFeCo、GdFe、GdCo、GdFeCo、DyFe、DyCo、DyFeCo、GdDyFeCo、GdTbFeCoなどの組成の非晶質希土類遷移金属合金膜あるいは組成変調膜を用いることができ、耐蝕性の向上やキュリー温度、保磁力の制御などのためCr、Ti、Nb、Alなどの元素をさらに添加することも有効である。このものの膜厚は特に制限されるものではない。また人工格子膜に関しても、キュリー温度などの制御の目的でCr、Ti、B、Tb、Gdなどの添加物を5at%程度まで添加することも可能である。

【0014】本発明の光磁気記録媒体の構成は、人工格子膜の大きな磁気光学効果を有効に用いるために、記録の読みだし側に人工格子膜を配置した構成とすることが好ましく、その一実施態様を図1に示す。図中1は透明基板で、通常ガラス又は高分子材料からなる。2は光の干渉効果により磁気光学効果を高めるための誘電体層であり通常SiN、SiO<sub>2</sub>、ZnS、ZnOなどを用いる。3はCoNi合金層とPt層の交互積層からなる人\*

10

20

\*工格子膜、4は希土類遷移金属合金層、5は保護膜である。また希土類遷移金属層形成の後、誘電体層、反射膜層等を形成した構造とすることも可能である。これらの膜厚は特に制限されない。

【0015】また本発明はダイレクトオーバーライト特性の付与等の目的で人工格子膜を2種類以上の希土類遷移金属合金膜と順次積層させる多層構造媒体にも適用が可能である。

【0016】本発明の積層方法は特に制限されるものではないが、スパッタリング法や真空蒸着法等の通常の薄膜形成法が利用できる。

【0017】

【実施例】カーリ回転角がほぼ同じになるようにPt層厚を制御した表1のa~cに示す組成のCoNi/Pt人工格子、および比較例として表1のdに示すCo/Pt人工格子を、スパッタ法を用いてガラス基板上にそれぞれ約200オングストローム成膜し、引き続き表2のA、Bに示す希土類遷移金属合金膜を800オングストローム積層し、さらにSiN層を500オングストローム成膜したものを試料とした。

【0018】表1に示す膜構成の各人工格子層は、飽和磁化は約350emu/cc、400nm光に対するカーリ回転角は約0.31度、保磁力は750~850(Oe)とほぼ同等の磁気および磁気光学特性を示した。

表1 人工格子膜の特性表

遷移金属層組成	遷移金属層厚 (A)	Pt層厚 (A)	キュリー温度 (°C)	
a. Co <sub>50</sub> Ni <sub>50</sub>	3.5	5	270	
b. Co <sub>60</sub> Ni <sub>40</sub>	3.5	8	290	
c. Co <sub>80</sub> Ni <sub>20</sub>	3.5	11	330	
d. Co (比較例)	3.5	13	350	

表2 希土類遷移金属合金膜の特性表

	キュリー温度 (°C)	保磁力 (kOe)
A. TbFeCo (FeCo優勢)	220	9
B. DyFeCo (Dy 優勢)	170	7

上述の人工格子a~dと希土類遷移金属合金AおよびBの組み合わせにより作成した交換結合膜のカーヒステリシスループを、ガラス基板側から400nmの光を用いて測定した。始めに12kOeの外部磁場を印加し希土類

※類遷移金属合金膜の磁化を飽和させた後、-5~+5kOeの磁場範囲でマイナーループを測定した。このマイナーループのシフト量から(1)式を用いて界面磁壁エネルギーを算出したところ表3の結果が得られた。

表3 人工格子a~dと希土類遷移金属合金AおよびBの組み合わせに於ける

界面磁壁エネルギーの値

人工格子	希土類遷移金属合金	
	A	B
a	2.8	2.5 (erg/cm <sup>2</sup> )
b	2.9	2.4
c	2.2	2.0
d (比較例)	1.8	1.7

【0019】

【発明の効果】本発明の記録媒体は、Co/Pt人工格子の持つ短波長域での大きなカーリ回転角、および垂直磁

気異方性等を同様に保持し、希土類遷移金属合金膜との交換結合力を増強したもので、人工格子膜と希土類遷移金属合金を用いた良好な特性の光磁気記録媒体である。

5

6

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様を示す図。

## 【符号の説明】

1：透明基板

2：誘電体層

3：CoNi合金層とPt層の交互積層からなる人工格子膜

4：希土類遷移金属合金層

5：保護膜

【図1】

